

**Aplicação da ferramenta do software Logware com o módulo ROUSETEQ.  
Estudo de Caso: Roteirização de entrega de encomendas em uma Empresa  
de transporte rodoviário**

**SANTOS, Williane Lopes<sup>1\*</sup>; SIMÕES, Igor Girlan Nunes<sup>2</sup>;  
VASCONCELOS, Cleiton Rodrigues<sup>3</sup>**

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe;

\* Autor de correspondência. E-mail: lianelopes@bol.com.br

**RESUMO**

O objetivo do estudo foi demonstrar a utilização de uma ferramenta logística para roteirização aplicada numa empresa de transporte rodoviária filial em Aracaju/SE, peculiarmente o setor de encomendas. Devido à necessidade de fazer melhor planejamento no roteiro de entrega, de forma a otimizar o tempo, utilizando o software Logware, especificamente a ferramenta ROUTESEQ, para encontrar a melhor sequência de roteirização de entrega de encomendas. Foi utilizado também, como auxílio, o Google Maps para mapear o roteiro a ser estudado com os dados obtidos. Com estes recursos foi possível obter informações para melhor organização de uma rota, reduzindo a distância, minimizando o tempo e, consequentemente possíveis custos.

**Palavras-chave:** Logware; ROUTESEQ; Roteirização.

**Application of the Logware software tool with the ROUTESEQ module.  
Case Study: Scripting of parcel delivery to a road transport company**

**ABSTRACT**

The objective of the study was to demonstrate the use of a logistic tool for routing applied to a branch transport company in Aracaju/SE, peculiarly sector. Due to the need to do better planning in the delivery script, in order to optimize time, using the Logware software, specifically the ROUTESEQ tool, to find the best routing sequence for delivery orders. It was also to use, as an aid, Google Maps to map the roadmap to study with the data obtained. With these resources, it was possible to obtain information for better organization of a route, reducing the distance, minimizing the time and, consequently, possible costs.

**Keywords:** Logware; ROUTESEQ; Scripting.

## 1 Introdução

Sabe-se que o Brasil é um país com enorme extensão territorial e, por isso, a roteirização demonstra ser um processo importante para que a empresa que envolve logística proporcione aos clientes, serviços que atende suas necessidades um paralelo entre a qualidade e custos.

Nos novos cenários organizacionais, percebe-se o crescimento de operadores logísticos focados em vários segmentos e preocupados em atender os clientes de forma customizada. A figura do operador logístico destacar-se no mercado, e as empresas buscam novas alternativas, como o uso da tecnologia e recursos que possa atender as necessidades da alta procura, para em um tempo certo e na quantidade exata.

Segundo Bertaglia (2009), com o avanço da tecnologia, ferramentas importantes foram desenvolvidas com o objetivo de dar suporte algumas tarefas no processo de transporte, como planejamento, operação, controle, segurança, manutenção e serviços. Portanto, operação logístico, não importando se a empresa é de pequeno, médio ou grande porte, amplie seus conhecimentos de melhoria contínua nos processos, de forma os custos sejam reduzidos com qualidade e segurança.

A tendência de um mercado cada vez mais competitivo está forçando as pequenas, médias e grandes empresas a racionalizar seus processos logísticos. Observa-se então, que as empresas precisam de um planejamento logístico a fim de evitar o fracasso em tempos onde as concorrências são crescentes e a procura por serviços modernizados. Para Ballou (2006), reduzir os custos para veículos ao longo de uma rede de rodovias, ferrovias, hidrovias ou rotas de navegação aérea a fim de minimizar os tempos e as distâncias constituem problemas muitos frequentes de tomada de decisão.

Ballou (1993) relata que a quando a roteirização envolve diversas paradas e veículos, a quantidade de possibilidades de rotas é exorbitante, para resolver isso, é necessário dispor dos princípios operacionais para resultar boas soluções. Existem muitas as variações dos problemas de roteirização, uma delas é de pontos de origem e destino coincidentes, conhecido como “o problema de caixeiro viajante”. Este problema é uma extensão da questão dos pontos distintos de origem e destino, com a dimensão complicada pelo fato de que a viagem não considerada completa até o retorno do veículo ao ponto de partida (BALLOU,2006).

Para solucionar este problema, tem como objetivo otimizar possíveis perdas com o tempo de espera e longas distâncias, para isso é necessário achar melhor rota de caminho para os pontos de entrega, e que minimize o tempo total de viagem.

Para este estudo, o objetivo foi fazer o uso de uma das ferramentas de Caixeiro Viajante, através do *software Logware*, especificamente no módulo *ROUTESEQ*, em uma empresa de transporte rodoviário filial em Aracaju/SE, peculiarmente no setor de encomendas, e também o uso da ferramenta do *Google Maps* para auxiliar no mapeamento para melhor roteiro. Com finalidade de encontrar solução de melhor rota de caminho de entregas das encomendas do ponto de origem, setor de encomendas, aos destinatários em menor tempo total do serviço.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 Gestão Logística do Transporte**

Segundo Ballou (2006), Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes. Christopher (1997), define a Logística é como um processo que gerencia de modo estratégico a aquisição, a movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados por meio da organização e do marketing, de maneira capaz de maximizar a lucratividade presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Para Caixeta-Filho e Martins (2010), a Logística, na qual o transporte é normalmente seu principal componente, é vista como a última fronteira para a redução de custos na empresa. Segundo Bertaglia (2009), dois são os parâmetros que influenciam as atividades de transporte: a distância e o tempo.

O transporte eficiente deve ser capaz de respeitar prazos de entrega, com o objetivo de reduzir custos logísticos; e que produtos que são entregues antes ou após a data programada podem implicar elevação dos custos, por causa da necessidade de armazenamento e da redefinição da programação de produção de empresas (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2010).

De acordo com Ballou (2011), para a maioria das firmas, o transporte é a atividade logística mais importante simplesmente porque ela absorve, em média, de uma a dois terços dos custos logísticos. Bertaglia (2009) afirma que, o transporte rodoviário é o mais independente dos transportes, uma vez que possibilita movimentar uma variedade de materiais para qualquer destino, devido à flexibilidade, sendo utilizado para pequenas encomendas, e curtas médias ou longas distâncias, por meio de coletas e entregas ponto a ponto.

Para Ballou (2006), afirma que as vantagens inerentes do transporte rodoviário são os serviços porta-a-porta, sem a necessidade de carga ou descarga entre origem e destino, transbordo esse inevitável nos modais ferroviário e aéreos; a frequência e disponibilidade do serviço, e a velocidade e comodidade inerentes ao serviço porta-a-porta. E, segundo o mesmo

autor, fazendo comparação com outros modais, afirma que o transporte rodoviário tem uma vantagem em qualidade e possibilidade de serviços no mercado das cargas de menor porte.

Para fins, Bowersox (2009) afirma que os serviços de encomendas representam uma importante parte na logística, e a influência de transportadores nesse segmento vem aumentando devido ao seu tamanho e capacitação intermodal. Ainda concluir que, embora os serviços de encomendas estejam em expansão, os serviços exigidos não podem ser completamente enquadrados no esquema tradicional de classificação dos sistemas de transporte (BOWERSOX, 2009).

## **2.2 Roteirização**

De acordo com Ballou (2006), para conseguir avanços significativos no desenvolvimento de boas rotas e cronogramas aplicando oito princípios como diretriz, como:

1. Carregar caminhões com volumes destinados a paradas que estejam mais próximas entre si;
2. Paradas em dias diferentes devem ser combinadas para produzir agrupamentos concentrados;
3. Comece os roteiros a partir da parada mais distante do depósito;
4. O sequenciamento das paradas num roteiro de caminhões deve ter forma de lágrima;
5. Os roteiros mais eficientes são aqueles que fazem uso dos maiores veículos disponíveis;
6. A coleta deve ser combinada nas rotas de entrega em vez de reservada para o final dos roteiros;
7. Uma parada removível de um agrupamento de rota é uma boa candidata a um meio alternativo de entrega;
8. As pequenas janelas de tempo de paradas devem ser evitadas.

Estes princípios podem proporcionar estratégias para escolha de melhor roteirização, resultando em menor tempo e baixo custo operacional. Essas estratégias podem auxiliar em projetos de rota e cronograma de serviços a serem planejados, porém, não são capazes de solucionar todos problemas de roteirização. Para Caixeta Filho e Martins (2010), o transporte eficiente deve ser capaz de respeitar prazos de entrega, com o objetivo de reduzir custos operacionais.

O planejamento do subsistema transporte se faz inicialmente rota por rota, é necessário determinar as condições de operação e os custos para a situação atual, de forma a se ter uma referência básica de comparação ao se analisar outras alternativas de solução posteriormente (ALVARENGA ; NOVAES, 2000).

Segundo Silva (2003) *apud* Toigo, Filho e Lavratti (2007), a roteirização e a programação de veículos é uma extensão do problema da roteirização do veículo, em que a cada acréscimo de restrições o problema aproxima-se da realidade, pois essas restrições dificultam bastante a obtenção de uma solução ótima, que através de algum procedimento heurístico lógico ou uma boa programação e roteirização permita a resultados satisfatórios.

### 2.3 Software Logware

Segundo Ballou (1999), o *Logware* é um conjunto de programas que são importantes para a análise de uma variedade de problemas e estudos de caso envolvendo logística.

Para encontrar solução do problema de roteirização, foi utilizado o *software LOGWARE*, que possui 14 módulos que são importantes para uma variedade de problemas, definidos em: *FORECAST*; *ROUTE*; *ROUTESEQ*; *ROUTER*; *INPOL*; *COG*; *MULTICOG*; *PMED*; *WARELOCA*; *LAYOUT*; *MILES*; *TRANLP*; *LNPROG*; *MIPROG*; *MULREG*, conforme mostra a Figura 1, a apresentação dos módulos do software:

Figura 1 – Software Logware



Fonte: Ballou, 2008

Para este presente estudo, foi utilizado o módulo *ROUTESEQ*, devido a adaptação dos dados para solução do problema a ser solucionado.

De acordo com Ballou (1999), o *ROUTESEQ* determina a melhor sequência para paradas na rota. Também define que é um programa heurístico para resolver o problema de caixeiro viajante. Neste estudo, o uso deste programa tem o objetivo de determinar a melhor sequência de roteiro do serviço de entrega de encomendas aos diversos destinos.

Na figura 2, mostra a modelagem do módulo utilizado *ROUTESEQ*, com os dados fornecidos pela empresa:

Figura 2 – Ferramenta *ROUTESEQ* do software *Logware*

Fonte: Autoria própria

De acordo com Ballou (1999), no programa *ROUTESEQ*, a entrada de dados é preparada um arquivo de entrada com o uso de editor de dados, e o programa apresenta quatro tipos de registros:

1. as coordenadas X, Y do ponto de origem;
2. o fator de circuito, que é um multiplicador maior que 1 para converter a distância em linha reta para distâncias rodoviárias, ferroviárias, aéreas, etc.;
3. um fator de escala de mapa, é um multiplicador para converter coordenadas para uma medida de distância desejada;
4. e, as coordenadas de cada parada.

Para análise do estudo, o fator de circuito utilizado foi de 1,21 e o fator escala de 1:50. Os pontos das coordenadas, X e Y, foi considerado o valor da origem, valor 0 (zero), que é o ponto que inicia uma rota e onde será finalizado, ou seja, ponto de partida e chegada.

### 3 Metodologia

A abordagem adotada foi quantitativa, com objetivo de construir um programa de roteirização ótima, a partir de dados coletados, e verificar quais os impactos da adoção da roteirização nas operações logísticas de uma empresa.

Os dados utilizados foram obtidos de uma empresa de transporte rodoviário filial em Aracaju, especificamente no setor de encomendas no serviço de entrega aos destinatários. E inicialmente, foi realizado o mapeamento do processo de negócio com a finalidade de melhor entendimento dos processos existentes do serviço.

E, por fim, os dados foram aplicados no *software Logware*, especificamente no módulo *ROUTESEQ*, e com resultados foi demonstrado em mapa através do aplicativo *Google Maps*.

## **4 Resultados e Discussões**

### **4.1 Característica da empresa**

Trata-se de uma empresa de transportes rodoviário prestadora de serviços de fretamento, turismo e desenvolve atividades logísticas de encomendas. Atualmente, empresa dispõe de 234 ônibus, 89 agências, com sede no estado da Bahia, e mantém filiais nas grandes cidades de Salvador, Aracaju, Maceió e João Pessoa.

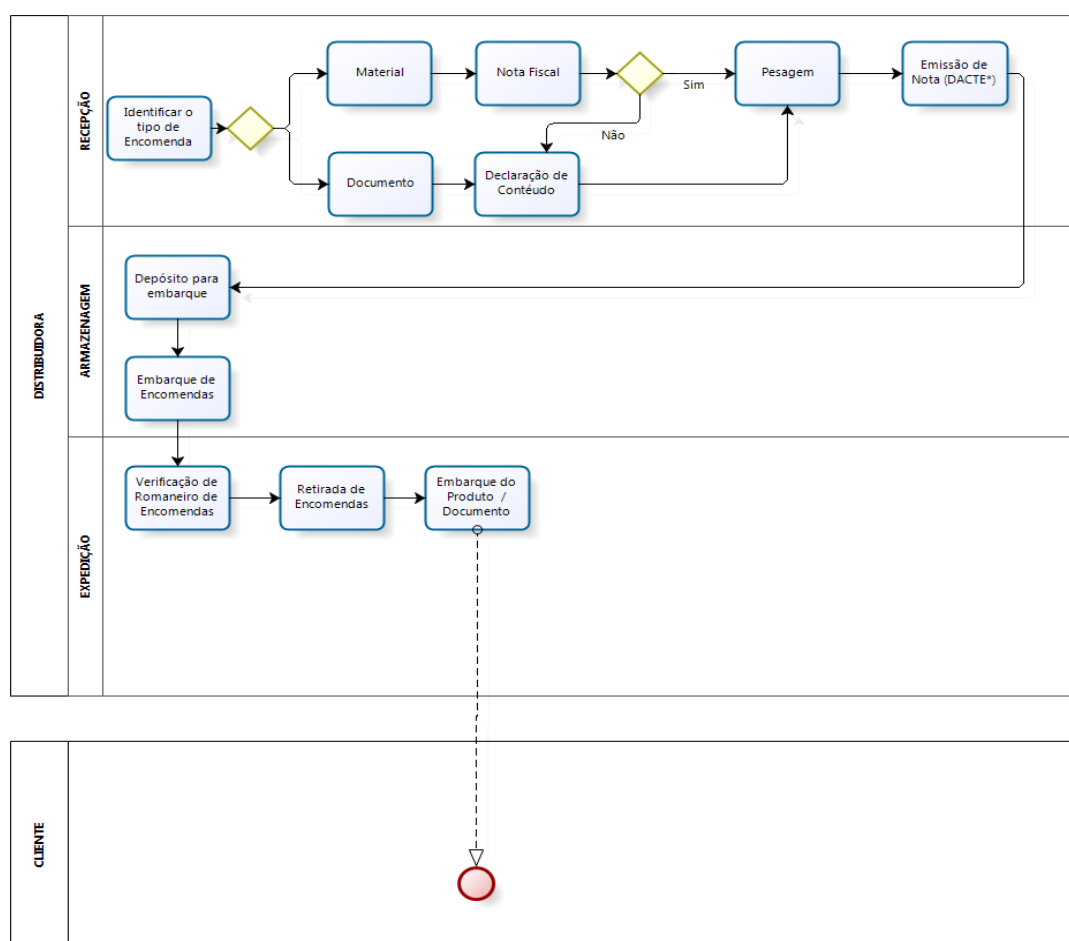
Para fins de simplificação deste estudo, foi considerado apenas o segmento de entrega de encomendas na cidade de Aracaju referente ao mês de maio de 2017. Para esta atividade, as encomendas destinadas a cidade com a taxa de serviço de entrega destes produtos aos destinatários partindo da rodoviária à origem de destino de entrega. Este serviço de entrega é feito por um veículo de médio porte, como a *Renault Kangoo* e a depender da quantidade dos produtos por com automóvel *Fiat Plunto*, para este somente medicamentos em pequenas quantidades e documentos. As entregas são feitas pela prioridade de entrega, disponibilidade dos clientes e em seguida depende da quantidade e dos tipos de encomendas.

A problemática deste estudo, destaca-se em possui apenas um entregador, e durante o mês são feitas várias viagens, sem programação e sem divisão de roteiro, gerando assim perda de tempo, principalmente em trânsito, acúmulo de encomendas no depósito e, consequentemente, aumento de custo operacional com transporte e serviço, gerando insatisfação de clientes, ocasionado cancelamento e reclamações em SAC.

### **4.2 Business process Modeling Notation (BPMN)**

A notação BPMN é uma representação gráfica que permite demonstrar a modelagem do fluxo e mapeamento dos processos. O software utilizado é o *Bizagi Process Modeler*, é uma ferramenta do BPMN, que possibilita a criação de fluxogramas e simula mapas e diagramas mentais, este método permite organização de vários processos e as relações existentes em cada etapa do serviço ou procedimento. Na figura 3, mostra o diagrama do processo modelado do serviço no setor de encomendas:

Figura 3 – Diagrama de encomenda em notação BPMN



Fonte: Autoria própria

Observou-se que o fluxo crítico é a entrega da encomenda ao destino final, a complexidade dos vários caminhos até que o produto chegue ao cliente de modo organizado e menor custo. E a importância de se planejar a combinação em conjunto as entregas, a fim de agrupar os embarques em um único veículo, além de traçar melhor projeto de roteirização de forma dinâmica e menor custeio operacional.

### 4.3 ROUTESEQ

A função do *ROUTESEQ*, conhecida como função do Caixeiro Viajante, possui algumas especificações, e para a correta utilização, o Terminal Rodoviário de Aracaju foi utilizado como ponto de origem e ponto de chegada para o fim do serviço de entregas das encomendas. A modelagem utilizou um total de 22 endereços na cidade, referente ao mês de maio de 2017.

No Quadro 1, demonstra os dados usados no módulo *ROUTESEQ*, a coluna Ordem, indica a posição de entrega de material para cada endereço, indicada na coluna Localização, e



suas respectivas colunas coordenadas X e Y, são as coordenadas geográficas de cada localidade, representada com os valores obtidos através da ferramenta do *Google Maps*.

Quadro 1 – Lista de endereços por ordem de entrega, com respectivas coordenadas geográficas.

Ordem	Localização	Coordenadas	
		X	Y
0	Av. Pres. Tancredo Neves - Capucho, Aracaju – Se	-10.916521	-37.088614
1	Travessa Frei Paulo, 331 - São José	-10.921668	-37.057244
2	Av. Gasoduto, 960 - São Conrado	-10.994642	-37.088952
3	Av. Ministro Geraldo Barretos Sobral, 2277 - Jardins	-10.950093	37.064922
4	Rua Campo Do Brito, 1000 - São José	-10.924873	-37.053620
5	Rua Fernando De Noronha, 483- Siqueira Campos	-10.908777	-37.077278
6	Rua Bom Jesus Dos Navegantes, 234 - Ponto Novo	-10.933527	-37.070530
7	Avenida Barão De Maruim, 789 – Suíssa	-10.918248	-37.054172
8	Rua Socorro, 100 - São José	-10.922413	-37.052807
9	Av. Dr. Edézio Vieira De Melo, 1325 - Pereira Lobo	-10.922979	-37.067025
10	Av. Poço Do Mero, 556 - Bugio	-10.890967	-37.097700
11	Av. Hermes Fontes, 1707 - Grageru	-10.933467	-37.061910
12	Rua Cel. Stanley Da Silveira, 33 - São José	-10.923488	-37.055867
13	Rua Florianópolis, 584 - Novo Paraíso	-10.912473	-37.081564
14	Rua Prof. Freitas De Andrade, 2573 - Coroa Do Meio	-10.966080	-37.042531
15	Rua Radialista José Da Lima Silva, 39 - Jardim Centenário	-10.898785	-37.097598
16	Rua Manoel De Andrade, 2818 - Coroa Do Meio	-10.956881	37.045907
17	Rua Cedro, 178 - Treze De Julho	-10.925694	-37.050353
18	Rua São Francisco, 100 - Santo Antônio	-10.896977	-37.060036
19	Rua Distrito Federal, 1208 - Siqueira Campos	-10.915791	-37.073177
20	Rua Alagoas, 1327 - Siqueira Campos	-10.905177	-37.078838
21	Praça Da Bandeira, 496 – Centro	-10.917581	-37.056127
22	Travessa Senhor Do Bonfim, 104 – Aracaju	-10.923353	-37.108113

Fonte: Autoria Própria.

Para que todos os endereços citados no Quadro 1, não fossem dispostos em quadrante negativo, os valores encontrados foram alterados para positivo, sem causar prejuízo e por seguinte aplicadas na fórmula 1 e, após foram utilizados no plano cartesiano do programa. Para obter simples resultados, foi efetuado o arredondamento destes pontos cartesianos, em três números decimais.

Definindo na Equação 1, o ponto de partida é a origem como valor fixo ( $q_0$ ), sendo subtraído por cada coordenada ( $q_n$ ) seguinte e o resultado desta subtração é multiplicado por valor 100, para que possa resultar em números inteiros, conforme mostra a fórmula abaixo:

$$Qn' = [q_n - q_0] * 100 \quad (1)$$

Em que:

$Qn'$ : Ponto de coordenada  $X' / Y'$  resultante da equação utilizada [m]

$q_n$ : Ponto da coordenada  $X / Y$  referente a ordem utilizada [m]

$q_0$ : Ponto da coordenada  $X / Y$  origem [m]

O Quadro 2, apresenta os valores tabelados do quadro 1, após a alteração do sinal e a redução de casas decimais,  $X$  e  $Y$ , e os valores resultantes da equação 1,  $X'$  e  $Y'$ , que são as coordenadas cartesianas de longitude e latitude, respectivamente:

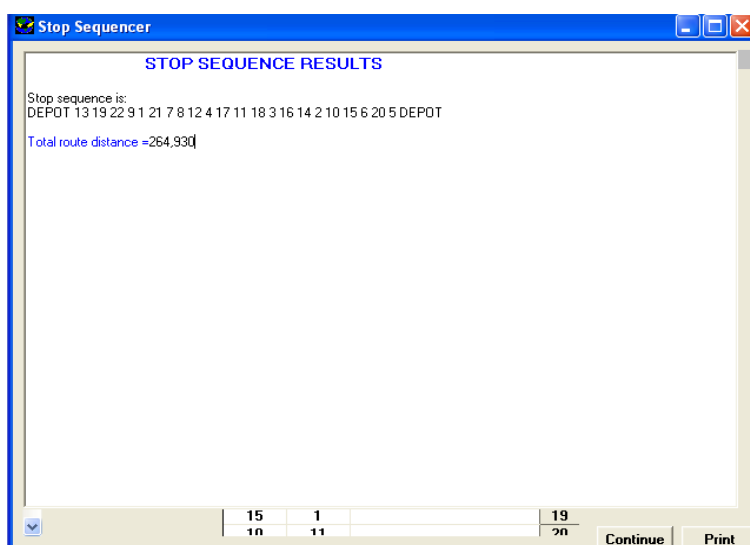
Quadro 2 – Dados necessários para simulação no módulo *ROUTESEQ*.

Ordem	Longitude		Latitude	
	X	X'	Y	Y'
0	10.916	0	37.088	0
1	10.921	5	37.057	31
2	10.994	78	37.089	1
3	10.950	34	37.064	24
4	10.924	8	37.053	35
5	10.908	8	37.077	11
6	10.933	17	37.070	18
7	10.918	2	37.054	34
8	10.922	6	37.052	36
9	10.923	7	37.067	21
10	10.890	26	37.097	9
11	10.933	17	37.061	27
12	10.923	7	37.055	33
13	10.912	4	37.081	7
14	10.966	50	37.042	46
15	10.898	18	37.097	9
16	10.956	40	37.045	43
17	10.925	9	37.050	38
18	10.896	20	37.060	28
19	10.915	1	37.073	15
20	10.905	11	37.078	10
21	10.917	2	37.056	32
22	10.923	7	37.108	20

Fonte: Autoria Própria.

Concluindo todos os passos descritos, foi possível o software calcular a rota ótima para as localidades descritas através do módulo *ROUTESEQ*. Neste software, a ordem 0 é dado pela sigla usado na empresa, DEPOT, que é o ponto de partida e chegada do veículo utilizado no serviço de entrega. Na figura 4, mostra o resultado do software *ROUTESEQ*, com dados da tabela 2, a roteirização de sequência como melhor rota de entrega e a distância percorrida, dada em metros:

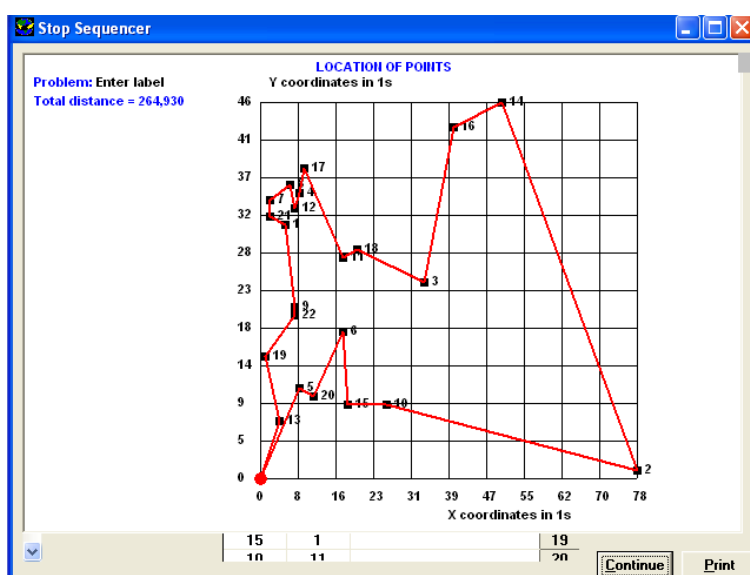
Figura 4 – Rota Otimizada após a ferramenta.



Fonte : Autoria própria.

Da sequência resultante, a distância é dada em metros conforme a ordem sequencial. A ferramenta gera o plano cartesiano desenhando o percurso. A figura 5, detalha a roteirização de acordo com a sequência do *ROUTESEQ*:

Figura 5 – Gráfico da Rota Ótima

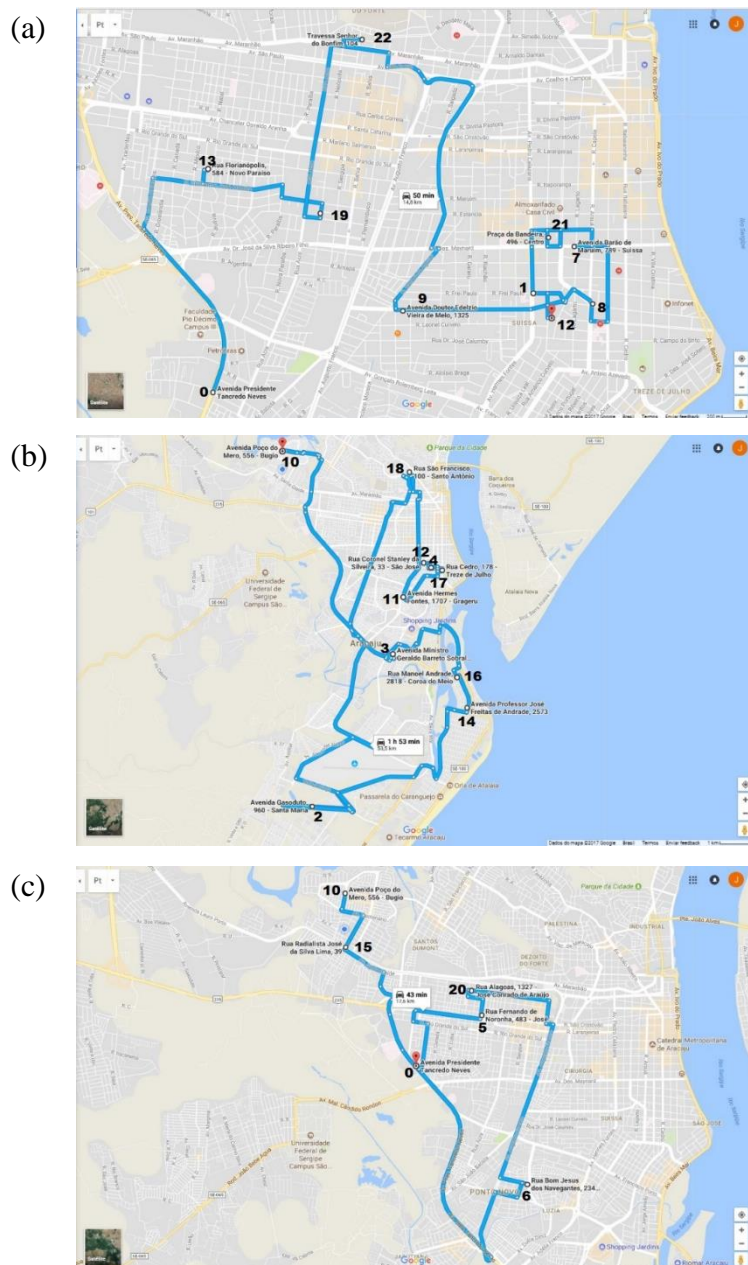


Fonte : Autoria própria

Através dos pontos das coordenadas X e Y, respectivamente, longitude e latitude para o *Google Maps*, para cada numeração é considerado o ponto de localidade e foi traçando um trajeto partindo da origem , percorrendo todos os pontos, e finalizando no ponto de chegada . O ponto da origem e o ponto de chegadas no gráfico, representa o ponto da empresa filial em Aracaju. Para este experimento aplicamos, os dados no *Google Maps* no horário em que o

operador logístico executava o serviço , as 8:30 h da manhã partindo da origem. As Figuras 6 , demonstram a simulação da rota ótima do *ROUTESEQ* através do *Google Maps*:

Figura 6 – Roteiro demonstrado no *Google Maps*

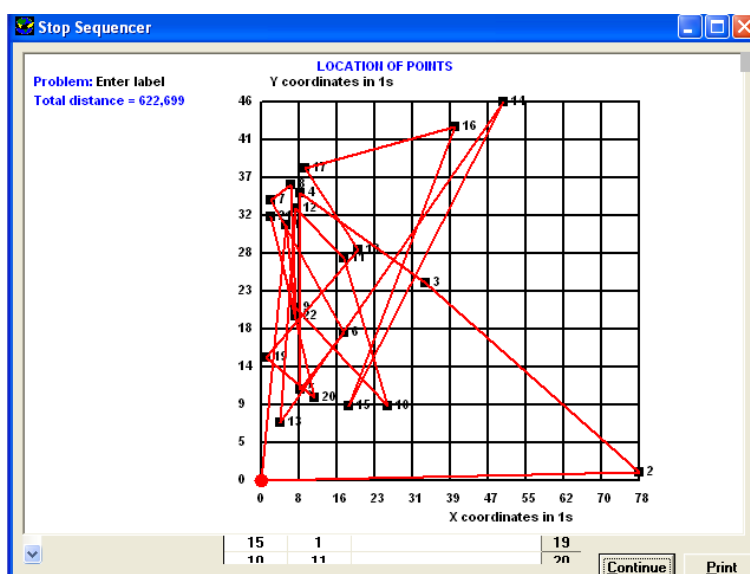


Fonte: Autoria Própria

Com o uso do *Google Maps* e do gráfico dado pelo *ROUTESEQ*, a roteirização apresentam graficamente caminhos similares como mostra o mapeamento. Porém no *Google Maps*, foi identificado a quilometragem e mensurar o tempo gasto utilizado durante a viagem de entrega , com o total de 90,4 km em 3 horas e 33 minutos, não foi considerado o tempo de descargas das encomendas e nem o tempo de espera nos destinos de entrega .

Foi feito um comparativo , com o uso do *software* , a sequência de roteiro fornecida pela empresa , com a ordem de entrega por prioridades e disponibilidade dos clientes. A figura 7 mostra o roteiro atual da empresa:

Figura 7 – Roteirização conforme a empresa pelo software



Fonte : Autoria Própria

O sistema mostra que, a distância percorrida aumenta o dobro com relação a distância da sequência de rota ótima, além da desordem no percurso, podendo gerar maiores custos, perda de tempo e atrasos na entrega de outras encomendas , causando estocagens destes produtos em depósitos da empresa. Utilizando o *Google Maps*, a quilometragem destaca-se em 141,8 km em 5 horas e 28 minutos, também não foi considerado o tempo de descarga das encomendas e o tempo de espera.

Com o uso deste módulo *ROUTESEQ*, para o uso da melhor sequência de roteirização encontrada, teve uma redução de 42,55 % de distância, possivelmente, houve redução nos custos operacionais para empresa no setor de encomendas.

E através do aplicativo *Google Maps*, conhecendo os pontos no mapa, o trânsito em determinados horários, como horários de pico, pode comprometer o fluxo ótimo para a roteirização de entregas. As mudanças de circulação de veículos de uma via para outras, para fins serviços públicos, também deve-se considera uma variável que compromete este fluxo.

## 5 Considerações Finais

Para o serviço de entrega por meio de roteirização, resulta à empresa melhor desempenho de serviço aos clientes, evitando perdas de tempo e otimizar o espaço físico do

depósito. Com o uso do módulo *ROUTESEQ*, para melhor sequência de roteirização tornou-se mais viável e eficiente, com a redução de 42,55 % em relação à distância, ocasionando também possível minimização de custos operacionais. Para o setor de encomendas, a utilização deste módulo pode ser uma ferramenta útil, para o planejamento e cronograma de entregas, podendo fazer otimização dos serviços no setor e cumprir os prazos estimados pela empresa aos clientes.

Para este estudo, a falta de informações sobre o tempo gasto na descarga de materiais nos destinos e o tempo de espera para atendimento nos destinos, foram fatores ausentes, e essenciais, para uma solução eficaz para uma otimização de tempo e custos no serviço. Com também, a ausência de dados sobre os custos operacionais, com manutenção do transporte e estocagem de encomendas não entregues, são mensurações indispensáveis para um estudo mais amplo, que busque novas alternativas para a melhoria contínua no setor no serviço de entrega.

O problema de roteirização para o mês de maio, obteve o resultado esperado, podendo seguir como modelo para os demais meses. Pode-se prever a redução de perdas do tempo em longas distâncias, aumentar a quantidade de entrega das encomendas e diminuir a estocagem parada no setor, além de minimizar os custos operacionais. Porém, deve serem reavaliadas os métodos atuais de entrega usadas pela empresa, sobre a prioridade entrega e a disponibilidade de clientes, com o objetivo de buscar novas formas e ferramentas para melhoria contínua dos processos no setor de encomendas.

## **Referências bibliográficas**

- BALLOU, Ronald h. **Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física** / Ronald H.Ballou; tradução Hugo T. Y. Yoshizaki - 1.ed. – 25. reimpr. São Paulo: Altas, 2011.
- BALLOU, Ronald h. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial** / Ronald H.Ballou; tradução Raul Rubenich. 5.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BELFIORE, P. P., & LOPESFAVERO, L.P. (06 a 08 de Novembro de 2006). **Problema de roteirização de veículos com entregas fracionadas: revisão de literatura**. XIII SIMPEP, p. 11.
- BOWERSOX, Donald J. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos** /Donald J. Bowesox, David J. Closs, M. Bixby Cooper; tradução Camila Teixeira Nakagawa, Gabriela Teixeira Nakagawa – Porto Alegre: Brookman, 2009.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento** / Paulo Roberto Bataglia - 2 ed. ver. e atual – São Paulo: Saraiva, 2009.
- CAIXETA-FILHO, José Vicente; MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. 1ª ed. reimpr. São Paulo: Altas, 2010.
- CAXITO, Fabiano *et al.* **Logística um enfoque prático**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos – Estratégia para redução de custos e melhoria dos serviços**. 4ª ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

CUNHA, Claudio Barbieri. **Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais.** Transportes, v. 8, n.2, p. 51-74, 2000.

FERREIRA, Ricardo Pinto; SASSI, Renato José. ROTEIRIZADORES INTELIGENTES: SISTEMA DINÂMICO DE ROTEIRIZAÇÃO VEICULAR URBANA. **XI Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica–XI SICT**, p. 34.

SELONG, L. M.; KRIPKA, R. M. L. **Otimização de roteiros: estudo de caso de uma distribuidora de ferro de Passo Fundo/RS para a região.** Revista CIATEC – UPF, v.1 (1), p.p.14-31, 2009.

TOIGO, Rafael; FILHO, Adhemar M. Valle, LAVRATTI, Fábio Beylouni. **Sistema de roteirização de entregas**, 2007. Disponível: [revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/hifen/article/download/3863/2939](http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/hifen/article/download/3863/2939). Acesso em: 28 de setembro de 2018.